

Doświadczenia na wakacje

Olej, woda i emulsje



Przygotuj: 3 przezroczyste szklanki, pół szklanki oleju jadalnego, 1 nabój atramentowy do pióra, pół litra wody z kranu, 2 łyżki płynu do mycia naczyń, czystą łyżkę, zegarek.

Eksperyment

Uwaga! Po wykonaniu każdej z podanych niżej czynności, obserwuj zachowanie wszystkich cieczy w szklance.

1. Napełnij wszystkie szklanki do połowy wodą.
2. Wciśnij 2 krople atramentu do pierwszej szklanki.
3. Zamieszaj wodę czystą łyżką.
4. Wlej 3 łyżki oleju do drugiej szklanki. Odczekaj, aż cały olej zgromadzi się na powierzchni wody.
5. Zamieszaj cieczę w drugiej szklance i ponownie odczekaj aż olej wypłynie na powierzchnię wody.
6. Wlej pozostały olej do trzeciej szklanki. Odczekaj, aż olej wypłynie na powierzchnię wody.
7. Wciśnij 8 kropli atramentu do trzeciej szklanki. Odczekaj 2 minuty.
8. Dokładnie wymieszaj cieczę w trzeciej szklance. Odczekaj 5–10 minut.
9. Dodaj do trzeciej szklanki 2 łyżki płynu do mycia naczyń i dokładnie wymieszaj. Odczekaj 10 minut.

Obserwacja

1. Co dzieje się z atramentem w czystej wodzie?
2. Co się dzieje z olejem wlanym do wody?
3. Czy używając łyżki można na trwałe wymieszać olej z wodą?

Komentarz

Ciecze po zmieszaniu z innymi cieczami mogą się zachowywać w różny sposób. Atrament wany do wody przemieszcza się w niej w postaci smug i samoczynnie rozpuszcza się w niej częściowo, a gdy wodę z atramentem zamieszać łyżką – utworzy się ciecz o jednolitym kolorze. Atrament tworzy **jednorodną** mieszaninę z wodą, ponieważ jest produkowany na bazie wody. Mówimy, że atrament jest **hydrofilowy** („lubi wodę”). Z kolei olej wany do wody w ogóle się z nią nie miesza i po krótkim czasie wypływa na jej powierzchnię. Olej i woda **separują się** (oddzielają od siebie). Olej wypływa na powierzchnię wody, ponieważ jest od niej mniej gęsty, co oznacza, że 1 litr oleju waży mniej niż 1 litr wody. Olej i inne tłuste substancje nie rozpuszczają się w wodzie, ponieważ są **hydrofobowe** (mają „fobię przed wodą”, czyli „boją się wody”).

Można jednak stworzyć mieszaninę, w której rozbije się olej i wodę na tak małe krople, że nie będą one w stanie z powrotem połączyć się w dwie różne, separujące się substancje. Taką mieszaninę nazywamy **emulsją**. Emulsją jest na przykład mleko homogenizowane, które kupujemy w sklepie. Mleko krowie zawiera w sobie dużo tłuszczu, który w naturalny sposób separuje się w formie śmietanki na powierzchni tego mleka już po kilku godzinach. Zatem, aby

zatrzymać tłuszcz w mleku, silny strumień mleka przeciska się przez wąskie sita, rozbijając w ten sposób cząsteczki tłuszczu na małe kropelki, które nie łączą się już z powrotem i pozostają zawieszone w mleku.

Emulsjami są także niektóre farby produkowane na bazie oleju, a także lekarstwa i kosmetyki. Aby otrzymać szczególnie gładką emulsję i zapewnić jej trwałość, w produktach tych stosuje się specjalne substancje zwane **emulgatorami**. Jednym z nich jest żółtko jajka. Dodając w odpowiedniej proporcji olej do utartego żółtka można wyprodukować majonez. Innym emulgatorem jest płyn do mycia naczyń. Mieszanina, która wytwarza się pod koniec naszego doświadczenia w górnej części trzeciej szklanki, jest emulsją.

DS

Pędzące dźwięki

Przygotuj:

- o telefon komórkowy typu smartfon z dyktafonem i komputer z głośnikami,
 - o połączenie do Internetu,
- albo
- o dowolne urządzenie wielkości dłoni, mogące wydawać przez dłuższy czas jeden i ten sam głośny ton.

Uwaga! Program komputerowy lub aplikacje zaproponowane do użycia w tym zadaniu są darmowe i nie są jedynymi programami dostępnymi w Internecie, z których można skorzystać. Każdy czytelnik może znaleźć dowolny inny program o podobnych możliwościach.

Zadanie

Przygotowanie źródła dźwięku wydającego jeden ton może się odbyć na trzy różne sposoby.

1. Przygotuj dowolne urządzenie wielkości dłoni, mogące wydawać przez dłuższy czas jeden i ten sam ton (np. budzik starego typu);
- albo
2. Wejdź na stronę internetową <http://www.szynalski.com/tone-generator>
 - a) kliknij przycisk PLAY;
 - b) jeżeli wszystko działa prawidłowo, powinien być słyszalny jeden konkretny ton;
 - c) jeżeli go nie słyszysz, spróbuj zwiększyć głośność;
 - d) nagraj ten dźwięk na dyktafonie smartfonu przez 1 minutę;
 - e) zapisz nagranie w komórce;
- albo
3. Sprawdź, jaki masz system operacyjny w twojej komórce;
 - a) w przypadku telefonu komórkowego z systemem **Android** możesz użyć aplikacji o nazwie *Frequency Generator (Sound)*;
 - b) w przypadku telefonu komórkowego z systemem **Windows Phone, Apple iOS** lub **Blackberry OS** możesz użyć aplikacji o nazwie *Tone generator*;
 - c) w każdym z powyższych przypadków zapoznaj się z instrukcją obsługi danego programu, jeśli masz problemy z jego używaniem.

Uwaga! Wszystkie wymienione powyżej programy powinny być darmowe. Nie ściągać programów, które wymagają opłat.

Eksperyment

1. Posłuchaj przez 1 minutę dźwięku przygotowanego na wybranym przez ciebie urządzeniu.
2. Mocno ujmij urządzenie jedną dłonią.
3. Ponownie włącz odtwarzanie tonu w urządzeniu i zamaszycie machaj ręką w przód i w tył, sięgając jak najdalej. Co jakiś czas na chwilę zatrzymuj rękę. W tym samym czasie przysłuchuj się dźwiękom wydobywanym z urządzenia.

Obserwacje

1. Czy słyszysz jakieś różnice w dźwiękach wydawanych przez urządzenie, gdy nim poruszasz, i gdy nim nie poruszasz?
2. W której z poniższych sytuacji tony wydawane przez urządzenie są najwyższe, a w której najniższe:
 - a) gdy ręka się od ciebie oddala,
 - b) gdy zbliżasz rękę do siebie,
 - c) gdy urządzenie jest nieruchome.

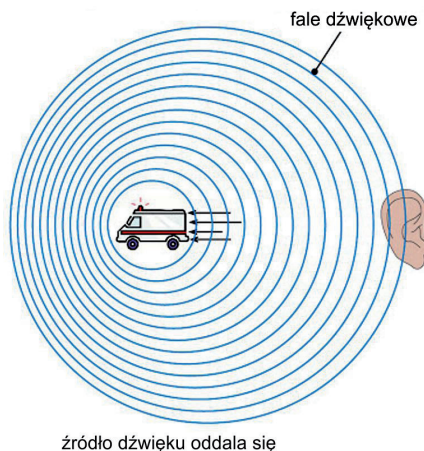
Pytanie

1. Czy słyszałeś podobny efekt już wcześniej, a jeśli tak, to gdzie?

Komentarz

Wokół nas cały czas rozchodzi się bardzo wiele dźwięków, szczególnie, jeśli mieszka się w ruchliwym mieście. Dźwięki, które słyszysz, mogą mieć różną **częstotliwość**. Niska częstotliwość dźwięku oznacza, że dźwięk jest niski, np. męskie głosy wokalne – **baryton** i **bas** – są niskie. Bardzo **wysoka częstotliwość** dźwięku oznacza, że wydaje się on jakby „cieńszy”, piszczący. Damskie głosy, czyli **alt** i **sopran** są wyższe od męskich. Z głosów wokalnych najniższy jest bas, a najwyższy – sopran.

Gdy urządzenie wydające jeden ustalony ton nie porusza się, słyszymy wydobywający się z niego monotonny dźwięk o jednej częstotliwości (podstawowy dźwięk urządzenia). Kiedy jednak urządzenie to zbliża się lub oddala od nas – częstotliwości odbieranych przez nas dźwięków są różne od podstawowej i zależą od prędkości poruszania się urządzenia względem nas. Im większa prędkość, tym wyraźniej słychać różnice, przy czym istnieje pewna uniwersalna reguła: gdy urządzenie oddala się od nas, to słyszana przez nas częstotliwość jest niższa od tej przez nie wysyłanej. Natomiast gdy urządzenie się do nas przybliża, to słyszana przez nas częstotliwość jest wyższa od tej przez nie wysyłanej. Zjawisko zmiany częstotliwości odbieranej przez obserwatora pod wpływem ruchu nazywane jest **efektem Dopplera** od nazwiska jego odkrywcy z XIX wieku. Naukowe potwierdzenie tego zjawiska otrzymał Christoph Buys-Ballot, który poprosił grupę trębaczy, aby wsiedli do pociągu i grali cały czas jeden ton. Pociąg przejeżdżał obok naukowca na tyle szybko, że usłyszał on



wyraźne różnice częstotliwości dochodzących do niego dźwięków. **Wyższe – gdy pociąg się zbliżał, a niższe – gdy się oddalał.**

Co ciekawe, sam Doppler dokonał swojego odkrycia nie dla dźwięku, czyli fali akustycznej, ale dla światła, czyli fali zupełnie innego typu (fali elektromagnetycznej). Zaobserwował wówczas zmianę koloru światła (a zatem – zmianę częstotliwości) pewnych gwiazd pod wpływem ich ruchu.

Pomyśl

1. Sygnały syren karetek pogotowia i innych specjalnych pojazdów ratowniczych składają się zwykle z dwóch naprzemiennych dźwięków o ustalonych częstotliwościach. Czy wsłuchując się w taki sygnał można by rozstrzygnąć, czy karetka zbliża się, stoi, czy oddala się?
2. Gdzie mógłby się przydać efekt Dopplera w życiu codziennym?
3. W jakich dziedzinach nauki można wykorzystać to zjawisko? Do badania czego?

DS

Zobacz też:

<http://www.neutrino.if.uj.edu.pl/archiwum/2016/32> – Efekt Dopplera

<http://www.neutrino.if.uj.edu.pl/documents/12578688/54963ba1-5798-4394-a6a0-5d61a12e88d7>

Zegar słoneczny

Przygotuj:

- wydrukowany wzór zegara słonecznego zamieszczony poniżej
- nożyczki
- słoneczny dzień 😊
- kartkę i coś do pisania
- zegarek
- taśmę klejącą

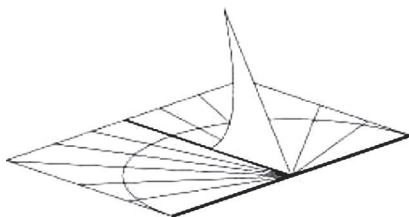


Zegar słoneczny na terenie Kampusu 600-lecia Odnowienia UJ

Zadanie

1. Na wydrukowanym wzorze zegara słonecznego:
 - a) linie ciągłe z narysowanymi na nich nożyczkami oznaczają linie cięcia,
 - b) linie przerywane oznaczają linie zgięcia,
 - c) litery A, B, C, D oraz X, Y, Z oznaczają kolejność wykonywania czynności.
2. Przetnij kartkę z wzorem zegara na pół wzdłuż linii oznaczonej A. W ten sposób otrzymasz dwie kartki. Na jednej będzie tarcza zegara (na rysunku powyżej linii A), a na drugiej grot zegara (na rysunku poniżej linii A).
3. Przetnij kartkę wzdłuż obu linii oznaczonych jako B.
4. Złóż kartkę na pół wzdłuż przerywanej linii oznaczonej X nadrukami na zewnątrz i nie rozkładaj jej.
5. Nadal złożoną kartkę przetnij wzdłuż linii oznaczonych jako C, tak aby wycięcia powstały w obu połówkach zgiętej kartki.
6. Złóż kartkę wzdłuż linii Y wydrukiem do wewnątrz.

7. Złóż kartkę wzdłuż linii Z wydrukiem do wewnątrz.
8. Po odpowiednim złożeniu kartki wzdłuż linii X, Y, Z fragmenty z narysowanymi połówkami uśmiechniętej buzi powinny się stykać tworząc podstawę grota. Grot to element wycięty wzdłuż linii C.
9. Natnij drugą połówkę kartki (tarczę zegara) wzdłuż linii D, ale tylko do małej poziomej kreski. Nie tnij dalej.
10. Otrzymany poprzednio (w punktach 1–8) grot zegara wsuń w rozcięcie D tak, aby podstawa grota dochodziła do małej poziomej kreski. Należy najpierw pod tarczę zegara wsunąć tę krawędź podstawy grota, bliżej której narysowana jest buzia.
11. Po poprawnym wykonaniu poleceń grot powinien znajdować się nad linią oznaczoną jako 12, tak jak na rysunku obok.
12. Zwróć uwagę na to, żeby grot sterczał prosto i nie był pochylony ani w prawo, ani w lewo.
13. Jeżeli chcesz by Twój zegar był bardziej wytrzymały możesz go skleić.



Eksperyment – pomiar czasu

1. Doświadczenie można wykonać jedynie w słoneczny dzień, gdy Słońce nie jest za chmurami, np. stawiając zegar na parapecie okna, na które świeci Słońce.
2. Dokładnie o godzinie 12:00 obróć zegar grotem przeciwnie do Słońca, tak by cień grota na tarczy pokrywał się dokładnie z linią oznaczoną jako 12. Zegar ustaw w takim miejscu, aby mógł tam stać aż do następnego dnia. Przyklej go do podłoża taśmą klejącą.
3. Bez przesuwania zegara obserwuj położenie cienia w czasie kolejnych pełnych godzin (o 13, 14, 15 itd.). Zapisuj na kartce, w jakiej pozycji znajduje się cień o pełnej godzinie.
4. Jeśli następnego dnia też będzie świeciło Słońce obserwuj położenie cienia na zegarze. Zapisuj na kartce, w jakiej pozycji na skali zegara słonecznego znajduje się cień o pełnej godzinie wskazywanej przez tradycyjny zegar.

Obserwacja

1. Czy cień grotu w czasie kolejnych godzin wskazuje dokładnie godzinę, którą powinien?
2. O której godzinie różnica pomiędzy czasem podanym na twoim zegarku a czasem odczytanym z zegara słonecznego jest największa?

Komentarz

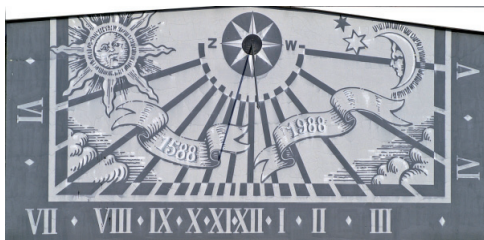
Zegary słoneczne były jednymi z pierwszych zegarów używanych przez człowieka. Dlaczego? Ponieważ kiedyś to **pozorny ruch Słońca** po **sferze niebieskiej** wyznaczał tryb życia ludzi. Według niego ludzie ustalali, kiedy wstać do pracy, a kiedy położyć się spać. Słońce jest zegarem bardzo pewnym, chociaż mało dokładnym. Codziennie wschodzi w pobliżu geograficznego kierunku wschodniego i zachodzi w pobliżu zachodu geograficznego. Natomiast w momencie **górowania**, czyli gdy znajduje się w najwyższym punkcie na niebie, patrząc na nie w Polsce patrzymy dokładnie w kierunku południowym.

Niestety, jak samemu można się przekonać wykonując eksperyment z zegarem słonecznym, nie jest to zegar dokładny. Czasem spieszy się, a czasem

zwalnia. Z czym jest to związane? W zimie dni są krótkie, a w lecie dłuższe. W zimie w ciągu dnia Słońce znajduje się niżej nad **horyzontem** niż w lecie. Z tego powodu w ciągu całego roku cień grotu w zegarach słonecznych pada na tarczę pod różnymi kątami. Dawno temu ludziom nie była potrzebna taka dokładność w określaniu czasu jak dzisiaj; nie było np. dokładnie określonych godzin pracy czy nauki.

Ulepszając zegary słoneczne można zmniejszyć jego błąd do około 20 minut w ciągu roku, jednak budowa zegara słonecznego nie jest prosta. To, jak pochylony jest grot nad tarczą oraz w jakiej odległości od siebie znajdują się linie oznaczające poszczególne godziny, zależy od **szerokości geograficznej**. Im dalej na północ, tym grot musi bardziej sterczeć w górę, a im bliżej równika, tym musi być bardziej pochylony. Oznacza to, że zegar słoneczny kupiony na wycieczce w Egipcie będzie gorzej pokazywał czas w Polsce niż zegar zbudowany specjalnie dla polskich szerokości geograficznych.

Zegary słoneczne zwykle znajdowały się na głównych obiektach w centrach wsi i miast. Często na starych ratuszach, kościołach, budynkach zamożnych mieszczan możesz znaleźć dawne zegary słoneczne. Dziś zazwyczaj montuje się je bardziej dla ozdoby niż do określania dokładnego czasu, bo do tego służą nam już znacznie bardziej precyzyjne zegarki na rękę, bądź w telefonach komórkowych.



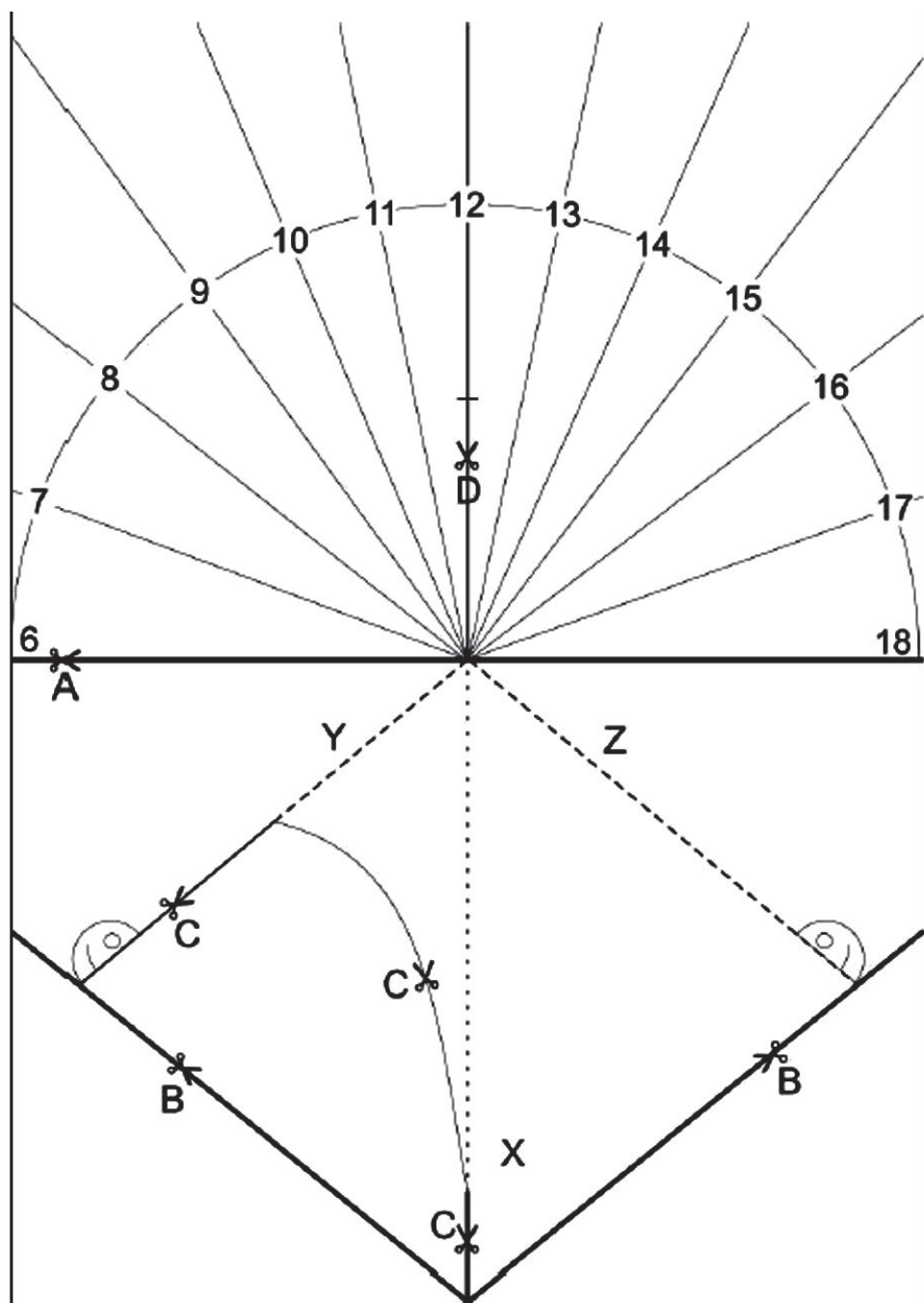
Zegar na dziedzińcu Liceum im. Nowodworskiego, pl. na Groblach 9 (fot. J. Weiner)

Pozorny ruch Słońca po sferze niebieskiej

Sfera niebieska to obszar nieba widziany z danego miejsca na Ziemi. Ruch Słońca nazywamy pozornym dlatego, że tak naprawdę to nie Słońce porusza się wokół Ziemi, a Ziemia wokół Słońca i dodatkowo Ziemia obraca się wokół własnej osi. Jednakże stojąc na Ziemi nie odczuwamy jej ruchu i wydaje się nam, że to Słońce porusza się po niebie. Pierwszym uczonym, który opisał naukowo, że ruch Słońca jest pozorny, i że Ziemia obraca się wokół Słońca, był polski astronom Mikołaj Kopernik. Mówi się o nim metaforycznie: „Wstrzymał Słońce, ruszył Ziemię”, a przewrót w nauce, jaki dokonał swoim odkryciem, nazywamy przełomem kopernikańskim.

Horyzont

To pozorna linia łącząca sferę niebieską z ziemią.



Mateusz Wojtaszek

Polecamy:

<http://gnomonika.pl/news.php?id=46>
http://www.eko.uj.edu.pl/weiner/zegary_www/zegarsloneczny/zegar.html